

- Разработанная модель может быть применена для исследования и оптимизации столярных конструкций по условиям прочности и деформативности (например, деталей мебели и их узловых соединений), в вагоностроении (перегородки, панели, багажные полки, настил полов, встроенная мебель и другие элементы конструкций), в судостроительной промышленности (элементы конструкций полов, перегородок, дверей, стеновых панелей, встроенная мебель и другие несущие элементы конструкций), в деревянном домостроении, в производстве столярно-строительных изделий и в других отраслях народного хозяйства.

Библиографический список

1. Российская архитектурно-строительная энциклопедия. Т. 8: Деревянное зодчество России. – Москва: ВНИИНТПИ Госстроя России, 2002. – 325 с.
2. Зенкевич, О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич – Москва: Мир, 1975. – 541 с.
3. Уголев, Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: Учебник для лесотехнических вузов / Б.Н. Уголев. – 3-е изд. – Москва: МГУЛ, 2002. – 340 с.
4. Древесина. Метод определения коэффициентов поперечной деформации: ГОСТ 16483.29-73*. – Введ. 01.01.1975. – Москва: Госстандарт России: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 6 с.
5. Древесина. Метод определения модулей сдвига: ГОСТ 16483.30-73*. – Введ. 01.01.1975. – Москва: Госстандарт России: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 6 с.
6. Древесина. Показатели физико-механических свойств малых чистых образцов: ГСССД 69-84. – Введ. 01.01.1985. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1985. – 29 с.
7. Каплун, А.Б. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство / А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. – Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 272 с.
8. Пардаев, А.С. Принципы моделирования и анализа прочности столярных конструкций на основе метода конечных элементов / А.С. Пардаев, С.П. Трофимов // Труды БГТУ: науч. тр. / БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2005. – Вып. XIII. – С. 162–164.

Петелина О.А., Аристархов Е.Н. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

THE ENERGY-SAVING TECHNOLOGY OF CHARCOAL PRODUCTION

Вопросы экономии энергетических ресурсов стояли перед обществом во все времена. С повышением уровня развития цивилизации эта актуальная проблема все больше обостряется, перерастая в кризис.

Главным направлением ускорения научно-технического прогресса, обеспечивающим интенсификацию лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производств, является переход на малоотходные, безотходные и ресурсосберегающие технологические процессы.

Эффективность энергопотребления возможна за счет увеличения использования возобновляемых источников энергетических ресурсов в энергобалансе. В данном случае таким источником является биотопливо.

Разработка и освоение новых ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий деревопереработки должны основываться на анализе и совершенствовании существующих технологических схем.

На предприятиях лесного комплекса одним из направлений переработки древесного сырья является производство древесного угля.

В качестве основного оборудования технологического процесса производства древесного угля в рамках предприятия рассматривается установка МПРУ-22-2.1.

Установка типа МПРУ-22-2.1 предназначена для изготовления древесного угля из древесных и других органических отходов в вертикальных выемных ретортах.

Основным отличием установки от традиционно применяемых является:

- поддержание процессов сушки и пиролиза за счет тепла, получаемого при дожигании и топке пиролизных газов;
- регулирование температурного режима в камерах установки;
- полное дожигание пиролизных газов в топке при температуре $1100 - 1250^{\circ}C$;
- избыточное технологическое тепло, снимаемое с теплообменника экономайзера, может использоваться для отопления и горячего водоснабжения помещений, сушки лесоматериалов и других нужд.

Установка эксплуатируется на открытой площадке круглосуточно и круглогодично, специального помещения (цеха) не требует.

Экологическая безопасность установки обеспечивается применяемой технологией, которая предусматривает 100% дожигание пиролизных газов непосредственно в топке установки при температуре $1100 - 1250^{\circ}C$.

Энергосберегающий экономический эффект от использования установки МПРУ-22-2.1 в технологическом процессе предприятия заключается в использовании вторичного тепла, т.е. тепла воды, получаемого в металлических сводах установки, через теплообменники, по воздуховоду подаваемого в сушильные камеры. Кроме этого, используется тепло отходящих газов, которые ранее выбрасывались через дымовую трубу в атмосферу. Достигается данный процесс рекуператором, установленным между сводом установки и дымовой трубой.

Рекуператор – сварной теплообменник $d = 2000$ мм с врезанными в него трубами $d = 114$ мм. Отходящие дымовые газы проходят через эти трубы, нагревая их. Поток воздуха снимает тепло и по воздуховоду $d = 530$ мм доставляет в сушильную камеру, предназначенную для размораживания древесины в зимний период или сушки пиломатериалов. Сушильная камера, в данном случае, представляет собой забетонированное углубление в земле размерами $1200 \times 5000 \times 3000$ мм, разделенное двумя металлическими перегородками на три рабочие части. Сверху сушильная камера закрывается тремя металлическими крышками.

Для конкретных условий был проведен расчет рекуператора для нагрева воздуха отходящими газами. Минимально необходимая поверхность нагрева составляет 21 м^2

Исходя из имеющегося оборудования - емкости $d = 2000 \text{ мм}$ и $\ell = 4000 \text{ мм}$, предлагается выполнить рекуператор с поверхностью нагрева из стальных труб $d = 108 \text{ мм}$ и $\ell = 3500 \text{ мм}$. Минимальное количество труб в рекуператоре, по расчету, составит 16 штук.

Учитывая сечение газохода и дымовой трубы, количество труб рекуператора необходимо увеличить, чтобы уменьшить аэродинамическое сопротивление для отходящих газов. Если общий газоход будет выполнен трубой $d = 700 \text{ мм}$, то количество труб $d = 108 \text{ мм}$ при этом должно быть 45 шт.

Количество воздуха, необходимое для снятия тепла отходящих газов $L = 4500 \text{ м}^3/\text{ч}$. Это минимальное количество воздуха при заданных температурах, которое должен подавать вентилятор. Необходимый напор вентилятора определяется по сопротивлению воздуха.

Также произведен расчет расхода воды и диаметр трубопроводов по зонам установки. По полученным данным выбран насос К 45/30, с расходом воды $G = 45 \text{ м}^3/\text{час}$.

Данный расчет выполнен на одну установку. При одновременной работе двух установок объем воды и тепла увеличивается вдвое.

На каждом своде установки предусматривается установка воздушников для удаления воздуха при заполнении системы охлаждения.

Экономическая выгода от внедрения оборудования, работающего на вторичном тепле, очевидна. Через энергосбережение прокладывается путь к повышению конкурентоспособности продукции.

Полякова Т.В., Новоселов В.Г. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

nauka-les@yandex.ru

ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

THE TECHNICS AND THE METHODS OF THE EXPERIMENTAL RESEARCH OF WOODEN PRODUCTS ACCURACY PROCESSING

Одним из основных показателей качества изготавливаемой продукции по ГОСТ 27.202-83 [1] с точки зрения надежности технологической системы по параметрам продукции является точность.

Основным, определяющим точность обработки, является фактическое положение плоскости резания. Жесткие режимы эксплуатации приводят к высокой интенсивности изнашивания инструмента и затуплению лезвия. В результате радиус вписанной окружности увеличивается, а ее центр перемещается по биссектрисе угла заточки. Со-